

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-055873

(43)Date of publication of application : 24.02.1992

(51)Int.Cl. G03G 15/08

(21)Application number : 02-167298

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.06.1990

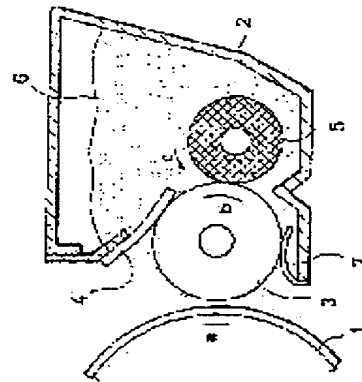
(72)Inventor : KINOSHITA MASAhide

(54) DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an image without the unevenness of density by providing a recessed and projecting part along the turning direction of a developer supply means on a surface where the developer supply means abuts on a developer carrier.

CONSTITUTION: The recessed and projecting part is provided along the turning direction of the developer supply means 5 on the surface where the developer supply means 5 abuts on the developer carrier 3 so that the total surface area of the projecting part of the recessed and projecting part may be 10-40% of total surface area. For example, the means 5 is an elastic roller having foaming skeleton sponge structure. Thus, the thin layer of one-component developer whose thickness is proper and where triboelectricity is uniformized is formed on the carrier 3, and the image without the unevenness of density is obtained by development even when the grain size of the developer is made small.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-55873

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)2月24日

G 03 G 15/08

7810-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 現像装置

⑰ 特 願 平2-167298

⑱ 出 願 平2(1990)6月26日

⑲ 発 明 者 木 下 正 英 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑲ 代 理 人 弁理士 倉 橋 咲

明 細 書

追の弾性ローラである請求項1記載の現像装置。

1. 発明の名称

現像装置

2. 特許請求の範囲

1) 現像容器内に収容された一成分現像剤を現像剤担持体上にこれとの当接部において逆方向に回転する現像剤供給手段により供給して、担持させ、前記現像剤担持体に当接された弾性規制部材により前記現像剤を薄層に形成しながら、前記現像剤担持体により前記現像剤を像担持体と対向した現像部へと搬送し、前記像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置において、前記現像剤供給手段の前記現像剤担持体と当接する表面に、前記現像剤供給手段の回転方向に沿った凹凸部を、前記凹凸部の凸部総面積が前記表面総面積の10～40%となるようにして設けたことを特徴とする現像装置。

2) 前記現像剤供給手段が発泡骨格状スポンジ構

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、複写装置、画像記録装置、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置において、電子写真感光体や静電記録誘電体などからなる像担持体上に形成した静電潜像を現像して可視化するのに使用する現像装置に関し、特にキャリアを含まない一成分現像剤を用いて現像する現像装置に関する。

従来の技術

複写装置や画像記録装置、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置においては、電子写真感光体や静電記録誘電体などからなる像担持体上に形成した静電潜像を、現像装置により現像してトナー像として可視化することを行なっている。

このような現像装置の一つとして、乾式一成分現像装置が種々提案され又実用化されている。しかし、いずれの現像装置でも、現像剤担持体上に

一成分現像剤であるトナーの薄層を形成することは困難である。

然るに、画像の解像力、鮮明度などの向上が求められている現在、トナーの薄層形成方法及びその装置に関する開発は必須となっており、又これに対していくつかの方策が提案されている。

例えば特開昭 54-43038号に示されるように、現像剤担持体の現像スリーブにゴム又は金属製の弾性ブレードを当接させ、この弾性ブレードと現像スリーブとの当接部の間をトナーを通過させて規制することにより、現像スリーブ上にトナーの薄層を形成し、且つ当接部での摩擦でトナーに十分なトリボを付与させるものである。

この場合、上記の弾性ブレードにより非磁性トナーを規制するときには、現像スリーブ上にトナーを供給するトナー供給部材が別途必要となる。これは、磁性トナーの場合には現像スリーブ内の磁石の磁力により現像スリーブ上にトナーを供給することができるが、非磁性トナーの場合には磁力によるトナーの供給が行えないためであ

ない現像剤の小粒径化が叫ばれているが、小粒径のトナーを上記提案の現像装置に使用しようとした場合、必ずしも十分に良好な画像を得ることができない。

これは、次の理由による。

即ち、小粒径のトナー（平均粒径約 $8\mu\text{m}$ 以下）が通常の粒径のトナー（平均粒径約 $10\sim 12\mu\text{m}$ ）に比べて単位体積あたりの表面積が大きいために現像スリーブ3との摩擦確率が高く、現像剤へ付与されるトリボが高くなる傾向がある。そのために小粒径のトナーは、現像スリーブ3との鏡映力による付着力が大きく、現像スリーブ3上の現像に消費されずに残存したトナーの弾性ローラ15による剥取りが不十分になり易く、剥取られずに現像スリーブ上に残留するトナーが生じる。この現像スリーブ上に残留したトナーは、現像スリーブ上に新たに供給されたトナーと混在して、弾性ブレードとの当接部に送られ、そこで新たなトナーと共に摩擦帯電を受ける。このとき、新たなトナーは帯電を受けて適正なトリボ

る。

そこで、本出願人は、特開昭 58-116559号で第7図に示す現像装置を提案した。

上記提案の従来の現像装置では、一成分現像剤として非磁性トナー6を収容した現像容器2内に、弾性ブレード4よりも現像スリーブ3の回転方向上流側の位置で現像スリーブ3に当接するファーブラシ構造の弾性ローラ15を設置して、現像スリーブ3上の現像に消費されずに残存したトナー6を弾性ローラ15により剥取ると共に、現像スリーブ3上に新たなトナー6を供給するようにしている。

これによれば、現像スリーブ3上に非磁性トナー6の薄層を良好に形成することができ、感光体1上の静電潜像を良好に現像することができ、現像により高濃度、広面積のベタ風画像を忠実に再現して、常に安定した画像を得ることが可能になった。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、最近の複写画像の高画質化に伴

を付与されるのに対し、残留したトナーは、元々適正なトリボを有していた状態から再度摩擦帯電を受けるので、過剰に帯電される。この過剰に帯電されたトナーは、適正なトリボを付与されたトナーに比べて現像に使用されにくく、現像により得られる画像に濃度ムラが生じる。特に現像スリーブ3上のトナー薄層を感光体1に接触させず、現像スリーブ3と感光体1との間に交互電界を形成して現像を行なう非接触現像の場合、濃度ムラは顕著になる。

以上のような画像の濃度ムラ等の弊害を防止するためには、現像スリーブ3上の残存したトナーに対する弾性ローラ15の剥取り能力を高める必要がある。

前述したように、弾性ローラ15は現像スリーブ上のトナー8の剥取りだけでなく、現像スリーブ3上への現像剤の供給をも行なう働きがある。この弾性ローラ15のトナー供給能力に関しては、特に小粒径のトナーを使用した際、小粒径のトナーが通常粒径のトナーに比べて流動性が悪い

点に十分留意しなければならない。

そこで、これらトナー 6 の剥取り及び供給能力の両者を十分に発揮させて、現像スリーブ 3 上に良好なトナー 6 の薄層を形成し、現像により濃度ムラ等のない良好な画像を得るためには、弾性ローラ 15 のこれら両者に影響を及ぼす因子を把握し、適切に規定することが望まれている。

従って本発明の目的は、現像剤担持体上の現像に消費されずに残存した一成分現像剤の剥取りと新たな現像剤の供給とを確実にこなうことにより、現像剤担持体上に適正な層厚で且つトリボが均一化した一成分現像剤の薄層を形成して、現像剤を小粒径化した場合でも、現像により濃度ムラの画像を容易に得ることを可能とした現像装置を提供することである。

課題を解決するための手段

上記目的は本発明に係る現像装置にて達成される。要約すれば本発明は、現像容器内に収容された一成分現像剤を現像剤担持体上にこれとの当接部において逆方向に回転する現像剤供給手段によ

り供給して、担持させ、前記現像剤担持体に当接された弾性規制部材により前記現像剤を薄層に形成しながら、前記現像剤担持体により前記現像剤を像担持体と対向した現像部へと搬送し、前記像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置において、前記現像剤供給手段の前記現像剤担持体と当接する表面に、前記現像剤供給手段の回転方向に沿った凹凸部を、前記凹凸部の凸部表面総面積が前記表面総面積の 10～40%となるようにして設けたことを特徴とする現像装置である。本発明の一態様によれば、前記現像剤供給手段が発泡骨格状スポンジ構造の弾性ローラとされる。

以下、本発明の実施例について詳細に説明する。

実施例

以下、本発明の実施例について詳細に説明する。

第 1 図は、本発明の現像装置の一実施例を示す概略構成図である。

第 1 図において、2 は一成分現像剤として非磁性トナー 6 を収容した現像容器で、本現像装置は、現像容器 2 内に現像剤担持体として、図中矢

印 a 方向に回転する像担持体の感光体 1 と対向設置した現像スリーブ 3 を備え、感光体 1 上の静電潜像を現像してトナー像として可視化するようになっている。

上記感光体 1 としては、例えばカールソンプロセスにより静電潜像を形成する所謂ゼログラフ感光体、特開昭 42-23910 号に記載の NP プロセスにより静電潜像を形成する表面に絶縁層を有した感光体、静電記録法により静電潜像を形成する絶縁体、転写法により静電潜像を形成する絶縁体、その他適宜の方法により静電潜像（電位潜像を含む）を形成する部材が使用される。

上記現像容器 2 は、現像装置の長手方向（紙面に直角方向）に延在する開口部を有し、その開口部に上述した現像スリーブ 3 が設けられる。

現像スリーブ 3 は、例えばアルミニウム、SUS 等の材料からなる。現像スリーブ 3 は、上記開口部の図で見て右略半周面を現像容器 2 内に突入し、左略半周面を現像容器 2 外へ露出して、感光体 1 に対向するようにして、回転自在に横設

されている。現像スリーブ 3 と感光体 1 との間には僅かな微小間隙が設けられる。現像スリーブ 3 は、感光体 1 の回転方向 a に対し、矢印 b 方向に回転駆動される。

尚、現像剤担持体は、上記現像スリーブ 3 のような円筒体（スリーブ）に限られず、回転駆動される無端ベルトの形態にしてもよい。又導電性のゴムローラーを用いてもよい。

更に上記現像容器 2 内には、現像スリーブ 3 の上方位置に弾性規制部材として弾性ブレード 4 が設けられ、又弾性ブレード 4 よりも現像スリーブ 3 の回転方向上流側の位置に弾性ローラ 5 が設けられる。

弾性ブレード 4 は、現像スリーブ 3 の回転方向上流側に向けて下がる向きに傾斜して設けられ、現像スリーブ 3 の上部外周面に回転方向に対向して、当接されている。

弾性ローラ 5 は、現像スリーブ 3 の感光体 1 と反対側の部分に当接され、且つ回転可能に支持されている。

現像装置は、上記構成にて、弾性ローラ5が矢印C方向に回転し、弾性ローラ5の回転によりトナー6を担持して現像スリーブ3の近傍に供給し、現像スリーブ3と弾性ローラ5とが当接する当接部（ニップ部）において、弾性ローラ5上のトナー6が現像スリーブ3と摺擦されることにより、現像スリーブ3上に付着する。

その後現像スリーブ3の回転に伴い、現像スリーブ3上に付着したトナー6は、弾性ブレード4と現像スリーブ3との当接部でこれらの間に侵入し、ここを通過する際に現像スリーブ3の表面と弾性ブレード4の両者により摺擦されて、十分に摩擦帯電を受ける。

以上のようにして帯電されたトナー6は、上記の弾性ブレード4と現像スリーブ3との当接部を抜け出して、現像スリーブ3上にトナー6の薄層を形成し、感光体1と微小間隙を開けて対向した現像部へと搬送される。そして現像部において現像スリーブ3と感光体1との間に、現像バイアスとして直流に交流を重ねた交互電圧を印加する

弾性ローラ5の回転に伴ない現像容器2内のトナー6中に搬送されて混ざり合い、剥取られたトナー6の帯電電荷が分散される。

さて、上記の現像スリーブ3の表面には、適度な凹凸粗面が形成されており、これにより現像スリーブ3の表面とトナー6との摺擦確率を高くし、且つトナー6の搬送性を向上させている。

この凹凸粗面は、表面粗さRzが1～10 μ mとなるように、現像スリーブ3の表面に不定形のアラシグム砥粒によりサンドブラスト処理を施すか、定形のガラスビーズによるサンドブラスト処理を施すかによって得ている。或いは、単独で凸部を形成し得る例えば金属酸化物の粒子、グラファイト、カーボン等の導電性粒子を用いて、現像スリーブ3の表面に凸部粗面を形成し、この凸部粗面を形成する粒子をフェノール樹脂、フッ素樹脂等の結着樹脂で結着して、結着樹脂表面が凹部を形成し、これにより現像スリーブ3の表面に凹凸粗面を得るようにしてもよい。

本実施例では、現像スリーブ3は、基体として

ことにより、現像スリーブ3上のトナー6が感光体1の静電潜像に対応して転移し、静電潜像に付着、現像してトナー像として可視化する。

現像部において現像に消費されずに現像スリーブ3上に残存したトナー6は、現像スリーブ3の回転と共に現像スリーブ3の下部より現像容器2内に回収される。

この現像容器2のトナー回収部分にはシール部材7が設けられる。シール部材7は、現像スリーブ3上に残存したトナー6の現像容器2内への通過を許容すると共に、現像容器2内のトナー6が容器2の下部から漏出するのを防止する。

上記の現像容器2内に回収されたトナー6は、弾性ローラ5によって現像スリーブ3との当接部で現像スリーブ3から剥取られる。同時に弾性ローラ5の回転により現像スリーブ3上に新たなトナー6が供給され、新たなトナー6は、再び現像スリーブ3の回転に伴ない、現像スリーブ3と弾性ブレード4との当接部へ搬送される。

一方、上記の剥取られたトナー6の大部分は、

直径16mmのアルミニウムスリーブを用い、これの表面に定形のガラスビーズ（#600）によるブラスト処理を施し、表面粗さRzが約4 μ mとしたものを用いた。

弾性ブレード4は、前述したように、現像スリーブ3に圧接して当接されており、圧接下にこれらの間に侵入したトナー6を現像スリーブ3上に塗布して、トナー6の薄層を形成させる。

上記の弾性ブレード4は、例えばシリコン、ウレタン等のゴム部材（JISAに規定の硬度が40°～90°）から形成されており、弾性ブレード4の現像スリーブ3との対向面の一部が面接触で当接して、現像スリーブ3を圧接している。

本発明における弾性ブレード4の現像スリーブ3への当接圧は、現像スリーブ3の母線方向の線圧で5～200g/cmが好ましく、本実施例では弾性ブレード4として硬度65°、厚み1.2mmのウレタンゴム製のブレードを使用し、これを50g/cmの線圧で現像スリーブ3に当接

した。

非磁性トナー6は、非磁性一成分現像剤として使用されるもので、スチレン樹脂やアクリル樹脂、ポリエチレン樹脂等の各種熱可塑性樹脂中に、カーボン等の顔料を分散してなっている。本実施例ではトナー6として、スチレン／アクリル樹脂とスチレン・ブタジエン樹脂の共重合体及び顔料からなる平均粒径 $8\mu\text{m}$ のトナー粉体に、コロイダルシリカ1.0%を外添したものをを用いた。

次に、弾性ローラ5について詳細に説明する。

弾性ローラ5は、前述したように、現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給の両方の働きを備えている。

この弾性ローラ5による現像スリーブ3上への新たなトナー6の供給が不足した場合に、画像比率の高いベタ黒画像を現像すると、現像スリーブ3の1回転目で現像したときの画像よりも、2回転目以降で現像したときの画像の方が濃度が薄くなる現象が生じる。これは、現像スリーブ3の

6は、元々適正なトリボを有していた状態から再度摩擦帯電を受けるので、過剰に帯電される。この過剰に帯電されたトナー6は、適正なトリボを付与されたトナー6に比べて現像スリーブ3との鏡映力が大きく、現像スリーブ3に強固に付着するため、現像部において飛翔しにくく現像に使用されづらいので、その結果、現像によって得られる画像は全体として濃度ムラを引き起こす。

本実施例では、弾性ローラ5として、第2図に示すように、金属の芯体51にポリウレタンフォーム、ゴムスポンジ等のスポンジ体52を設けた発泡骨格状スポンジ構造の弾性ローラを用いている。弾性ローラ5の現像スリーブ3と当接する表面、即ち外周面を第3図に平面図で示す。

第3図に示すように、弾性ローラ5のスポンジ体52は、気泡部をスポンジの隔壁部で囲んだ組織をしており、スポンジ体52の表面に気泡部は凹部52aとして、隔壁部は凸部52bとして露出している。

このような弾性ローラ5によれば、回転に伴い

1回転目の現像により消費されたトナー量よりも、弾性ローラ5により供給されたトナー量が少ないことを意味している。

現像スリーブ3上の現像に消費されずに残存したトナー6の弾性ローラ5による剥取りが不足した場合に生じる現象は、従来技術の箇所で説明した通りである。

即ち、現像部において現像に消費されずに現像スリーブ3上に残存したトナー6は、現像スリーブ3の回転に伴い弾性ローラ5との当接部に送られ、弾性ローラ5によって剥取られる。弾性ローラ5による残存したトナー6の剥取りが不足すると、剥取られずに現像スリーブ3上に残留したトナー6が弾性ローラ5と現像スリーブ3との当接部を通過して、該当接部で弾性ローラ5によって供給された新たなトナー6と混在して、弾性ブレード4と現像スリーブ3との当接部へ送られ、そこで新たなトナー6と共に摩擦帯電を受ける。このとき、新たなトナー6は帯電を受けて適正なトリボを付与されるのに対し、残留したトナー

スポンジ体52の凸部52bで現像スリーブ3を摺擦して、現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取りが行なわれる。又回転に伴い新たなトナー6を凹部52a内及び凸部52b上に保持して、搬送し、凸部52bで現像スリーブ3へすり付けることにより、新たなトナー6の現像スリーブ3への供給、付着が行なわれる。

本発明者の実験によると、弾性ローラ5による現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給を安定して行なわせるためには、スポンジ体52の凸部52bの働きが重要であり、弾性ローラ5を凸部52bがない構成とした場合、例えば表層がウレタンゴムのスキン層になっている構成の場合、使用初期は所定の性能を発揮するものの、現像操作を繰り返すと現像スリーブ3上のトナー6をすり付ける働きが強くなりすぎて、現像スリーブ3上にトナー6の融着を引き起こし、好ましくなかった。又トナー6に対して作用する圧力が強すぎるため、トナー6自身の劣化を促進する結果も招く。

これに対し、本実施例のように、スポンジ体52に凸部52bを有する弾性ローラ5を用いると、現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給を安定して行なうことができる。

弾性ローラ5の回転方向は、現像スリーブ3との当接部において、矢印b方向に回転する現像スリーブ3に対し矢印c方向と逆方向であるのがよく、これを順方向にすると弾性ローラ5によって現像スリーブ3上にトナー6を十分に供給することができず、好ましくなかった。

さて、上記したように、弾性ローラ5のスポンジ体52の凸部52bは、現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給に強い影響を及ぼす影響因子となっている。

そこで、上記の影響因子の適性条件を見出すために、弾性ローラ5のスポンジ体52表面の総面積に対する凸部52b表面の総面積の比率、即ち第3図中の全面積のうち斜線部分の占める面積の割合を複数段に変更して、画像形成実験を行ない

検討した。

弾性ローラ5は、外径5mmの金属製芯体51にスポンジ体52としてポリウレタンフォーム(商品名 モルトフィルター)をローラ状に被覆した、外径14mmのものを用いた。

スポンジ体52の凸部52b表面の面積比率は、10、15、25、40、50%の5種とし、スポンジ体52としてのポリウレタンフォームを被覆した同一の5個の弾性ローラに、ポリウレタンフォームの発泡の程度を異ならせて熱処理を行なうことにより、スポンジ体52の凸部52b表面の面積比率をそれぞれ上記の10、15、25、40、50%とした5種の弾性ローラを得た。

第1図の現像装置の弾性ローラ5として上記5種の弾性ローラを用い、現像装置をキャノン(株)製複写機FC5に組み込んで、弾性ローラにより現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給を行なわせながら現像して、複写動作を行ない、得られた画像の面

質を調べた。又多数枚の連続複写による画質劣化に関し、連続2000枚の複写動作を行ない、そのときの画質劣化を調べた。

尚、上記の多数枚の連続複写による画質劣化の原因及び現象は種々あるが、一般的に、弾性ローラ5のトナー6の剥取り及び供給能力を高めすぎると発生するものである。

トナー粒子が外力によりダメージを受けると、トナー粒子の帯電能が低下して適正な摩擦帯電を受けることができず、このダメージを受けたトナー粒子が現像で消費されずに、複写動作を繰り返すにつれて現像容器2内に除々に溜る。そして現像容器2内にダメージを受けたトナー粒子の割合が増すと、ダメージを受けたトナーと正常なトナーとの摺擦確率が高まり、所望の極性と反対の極性の反転極性のトナーが増加し、感光体上の非画像域に付着すると言ったいわゆる反転カブリとなる。以上が多数枚の連続複写による画質劣化の内容である。

実験条件は、感光体1上の静電潜像の表面電位

を暗部-600V、明部-150Vとし、感光体1と現像スリーブ3との間の間隙を250 μ mとし、感光体1と現像スリーブ3との間に印加する現像バイアスを周波数1800Hz、ピーク・ピーク電圧1200Vの交流電圧に-250Vの直流電圧を重畳させたものとした。又感光体1の周速(プロセススピード)の約50mm/秒に対し現像スリーブ3の周速を70mm/秒とした。弾性ローラ5は、第2図に示す現像スリーブ3への当接幅dを5mmとして当接し、当接部での回転方向を上述したように現像スリーブ3と逆方向になるようにして、周速50mm/秒で回転した。

以上の条件で実験したところ、第1表に示す結果が得られた。

第1表

No.	凸部面積比率	画質	耐久による画質劣化
1	8%	×	○
2	10%	○	○
3	25%	○	○
4	40%	○	○
5	50%	○	×

弾性ローラ5のスポンジ体52の凸部面積比率を小さくして行くと、弾性ローラ5による現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り不足及び新たなトナー6の供給不足が生じ、第1表に示すように、画質の面では、凸部面積比率が8%の場合、トナー6の供給不足によりベタ黒画像の追従性が若干悪化し、又剥取り不足による画像ムラも発生した。凸部面積比率が10%以上の場合には、トナー6の供給不足によるベタ黒画像の追従性の悪化の現象及び剥取り不足による画像ムラの

72上にウレタンゴム、シリコンゴム等のゴム材からなるゴムスキン層73を設けた構成の弾性ローラ17を使用する点が特徴である。

上記弾性ローラ17のゴムスキン層73の表面には、図に示したように、ローラ17の軸方向に延びる溝状の凹部73aを設けることにより、周方向に凹凸部が形成されており、凹部73aの幅を調整することにより、ゴムスキン層73表面の総面積に対する凸部73b表面の総面積の面積比率を上記した10～40%の範囲内にしている。

本実施例では、凹部73aの幅を1.5mm、凸部73bの幅を0.8mmとして、凸部73bの面積比率を35%とした。

このような弾性ローラ17によっても、先の実施例のときと同様に、現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給を安定して行なえ、現像により画質劣化のない良好な画像を得ることができる。

以上では、弾性ローラ17のゴムスキン層73にローラ17の軸方向に延びる溝状の凹部

現象は、共に発生しなかった。

一方、多数枚の連続複写による画質劣化（第1表中、耐久による画質劣化と表示した）に関しては、上述した表層をウレタンゴムのスキン層とした構成の弾性ローラ（即ち凸部面積比率が100%）では画質劣化が生じていたが、本実験においては凸部面積比率が50%でも画質劣化が発生した。これが凸部面積比率40%以下になると、多数枚の連続複写による画質劣化は発生しなかった。

以上から明らかなように、弾性ローラ5の凸部面積比率は10～40%とすることがよく、これにより現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給を安定して行なうて、現像により画質劣化のない良好な画像を得ることができる。

第4図は、本発明の現像装置の他の実施例における弾性ローラを示す側面図である。本実施例では、金属製の芯体71上に円筒状に接着、被覆した発泡体からなる弾性体層72を設け、弾性体層

73aを設けることにより、ゴムスキン層73に周方向に凹凸部を形成したが、ゴムスキン層73にローラ17の軸方向に対し傾斜した溝状凹部を設けることによって、ゴムスキン層73に周方向に凹凸部を形成してもよい。これを、周方向に延びる環状の凹部を設けて、ゴムスキン層73にローラ17の軸方向の凹凸部を環状に形成したのでは、その環状の凹部に対応した現像スリーブ3の箇所で、残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給が全く行なわれなくなるので、採用することはできない。

第5図は、本発明の現像装置の更に他の実施例における弾性ローラを示す側面図、第6図は、第5図の弾性ローラに設けたメッシュ部材を示す平面図である。

本実施例では、第5図に示すように、金属製の芯体81上に円筒状に接着、被覆した発泡体からなる弾性体層82を設け、弾性体層82上にナイロン、テフロン、PTFE等のメッシュ部材83を設けた構成の弾性ローラ18を使用する点

が特徴である。

上記メッシュ部材83は、第6図に示すように、格子状に形成されており、矢印A方向に回転する弾性ローラ18の軸に対し、メッシュ部材83の格子部83bが斜行配置となる姿勢で、弾性体層82上に設けられている。これにより弾性ローラ18の表面に、メッシュ部材83の空部83aを凹部とし、格子部83bを凸部とした凹凸部が周方向に形成されている。格子部83bからなる凸部表面の総面積のゴム弾性層82表面の総面積に対する面積比率は、上述した10～40%の範囲内となっている。

以上のような弾性ローラ18によっても、先の実施例のときと同様に、現像スリーブ3上の残存したトナー6の剥取り及び新たなトナー6の供給を安定して行なえ、現像により画質劣化のない良好な画像を得ることができる。

更にメッシュ部材83を材質的に現像スリーブ3に対する摩擦係数の低いもので形成することにより、現像スリーブ3等の駆動力を得る現像装置

の駆動源のトルク低減効果を得る利点もある。

以上の実施例では、いずれも、一成分現像剤のトナー6として非磁性トナーを使用したのが、現像スリーブ3内にマグネットを設置することにより磁性トナーを使用してもよい。又弾性ローラにはバイアス電圧を印加することをしなかったが、弾性ローラを半導電性にして、現像スリーブ3上のトナー6の剥取り等を目的としてバイアス電圧を印加してもよい。

発明の効果

以上説明したように、本発明の現像装置では、現像剤担持体に当接する現像剤供給手段の前記現像剤担持体と当接する表面に、現像剤供給手段の回転方向に沿った凹凸部を、前記凹凸部の凸部表面総面積が前記表面総面積の10～40%となるようにして設けたので、現像剤担持体上の現像に消費されずに残存した一成分現像剤の剥取りと新たな現像剤の供給とを、現像剤供給手段により確実に行なって、現像剤担持体上に適正な層厚で且つトリボが均一化した一成分現像剤の薄層を形成

することができ、従って現像剤を小粒径化した場合でもゴーストを防止して、現像により濃度ムラのない画像を容易に得ることができ、高濃度、広面積のベタ黒画像を忠実に再現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の現像装置の一実施例を示す概略構成図である。

第2図は、第1図の現像装置に設けられた弾性ローラの一部を示す側面図である。

第3図は、同じく弾性ローラの一部を示す平面図である。

第4図は、本発明の現像装置の他の実施例における弾性ローラを示す側面図である。

第5図は、本発明の現像装置の更に他の実施例における弾性ローラを示す側面図である。

第6図は、第5図の弾性ローラに設けられたメッシュ部材を示す平面図である。

第7図は、従来の現像装置を示す概略構成図である。

1：感光体

2：現像容器

3：現像スリーブ

4：弾性ブレード

5、17、18：弾性ローラ

6：トナー

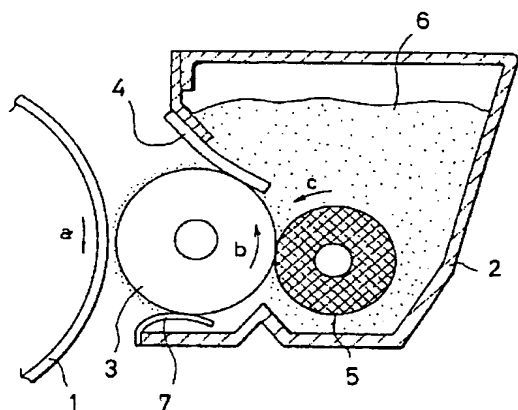
52b、73b：凸部

83b：格子部

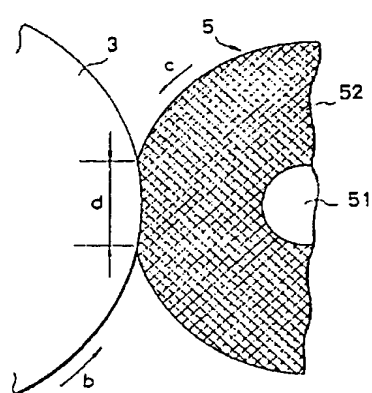
代理人 弁理士 倉 橋 暎



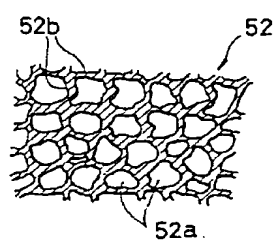
第 1 図



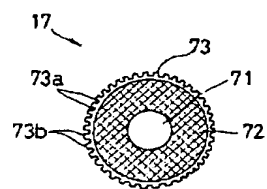
第 2 図



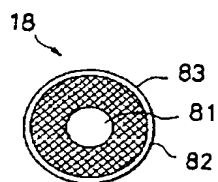
第 3 図



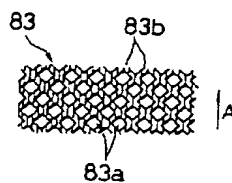
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

